

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-192245

(43)Date of publication of application : 29.07.1997

(51)Int.Cl.

A61N 5/10

(21)Application number : 08-007720

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 19.01.1996

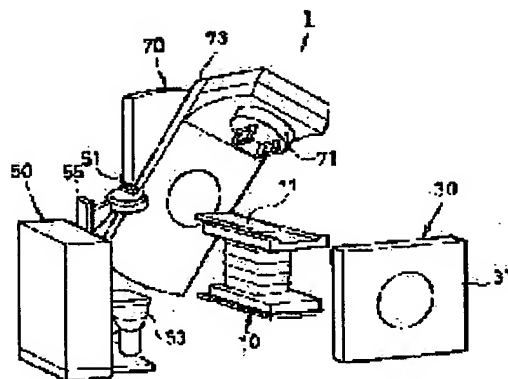
(72)Inventor : UEMATSU MINORU  
ONODA NOBORU

## (54) RADIOTHERAPY SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately position radiation on a treatment part of an analyte and radiate the radiation thereon by arranging a positioning device, which positions the treatment part on the analyte on a bed based on a photographed image obtained from an imaging device, in such a position as confirming the treatment part of the analyte on the bed.

**SOLUTION:** A radiotherapy system 1 provided with an X-ray CT 30 as an imaging device is provided with an X-ray positioning device 50 and a radiation treatment device 70. The X-ray positioning device 50 has an X-ray generating part 51, an image intensifier 53, and a support part 55 for rotatably supporting them, positions the treatment part, while referring to a fluoroscopic image, and decides the center of the treatment part. The X-ray positioning device 50 is so installed that the height of the positioning center in relation to a reference plane is equal to the height of the photographic center of an X-ray CT 30 in relation to the reference plane based on the positioning center so that the radiation can be accurately radiated on the treatment part of the analyte.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-192245

(43)公開日 平成9年(1997)7月29日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 N 5/10			A 6 1 N 5/10	M

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

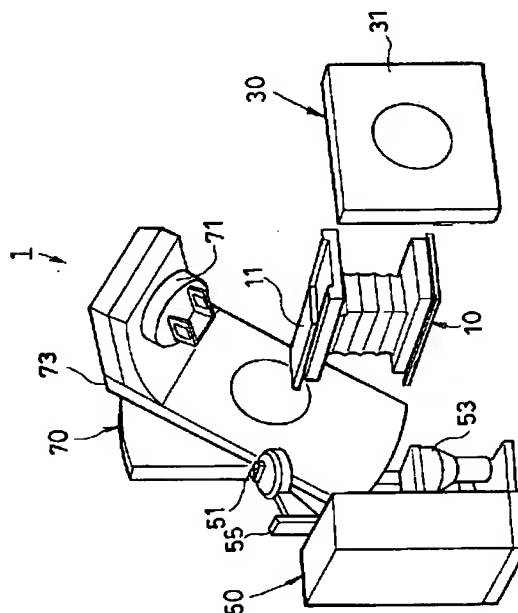
(21)出願番号	特願平8-7720	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成8年(1996)1月19日	(72)発明者	植松 稔 埼玉県所沢市並木3-2-6-805
		(72)発明者	斧田 登 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝本社事務所内
		(74)代理人	弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54)【発明の名称】 放射線治療システム

(57)【要約】

【課題】 本発明は、被検体の治療部位に正確に位置決めして放射線を照射することが可能な放射線治療システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 基準面に対し平行方向に回動可能な寝台10と、寝台10上の被検体の治療部位を撮影するX線CT装置30と、X線CT装置30により得られた撮影像から寝台10上の被検体の治療部位を位置決めするX線位置決め装置50と、X線位置決め装置50により位置決めされた治療部位に対し、放射線を照射して治療を行う放射線治療装置70とを備えて構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基準面に対し平行方向に回動可能に支持される寝台と、

この寝台の近傍に配置され寝台上的被検体の治療部位を撮影し得るイメージング装置と、

前記寝台上的被検体の治療部位を確認し得る位置に配置され、イメージング装置により得られた撮影像から前記寝台上的被検体の治療部位を位置決めする位置決め装置と、

前記寝台上的被検体の治療部位に放射線を照射し得る位置に配置され、前記位置決め装置により位置決めされた治療部位に対して放射線を照射して治療を行う放射線治療装置とを有することを特徴とする放射線治療システム。

【請求項2】 前記寝台の設置位置を検出する検出手段を有し、前記イメージング装置と前記位置決め装置と前記放射線治療装置の内、前記検出手段で検出された前記寝台の設置位置に対応する装置以外の装置の動作を停止させる安全装置を有することを特徴とする請求項1記載の放射線治療システム。

【請求項3】 前記位置決め装置は、該位置決めの際の位置決め中心の位置の基準面に対する高さが前記イメージング装置の撮影中心の高さと同一とされ、前記放射線治療装置は、該治療中心の基準面に対する高さが前記イメージング装置の撮影中心の基準面に対する高さと同一とされることを特徴とする請求項1または請求項2のいずれか記載の放射線治療システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検体の治療を行うために放射線を照射する放射線治療装置と、治療部位の場所、大きさを確認するために被検体の治療部位の撮影を行うイメージング装置と、治療部位を決定する位置決め装置から成る放射線治療システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、被検体の治療部位に対し、放射線を照射して治療部位の病変を破壊する放射線治療が行われるようになってきている。このような放射線治療を行う場合、まず治療部位の場所、大きさ、深さ等の詳細な情報を得るために被検体の断層撮影を行う断層撮影装置、例えばX線CT装置により治療部位を含む近傍の断層像を撮影する。この断層像により、治療部位の場所、大きさ、深さ等の詳細な情報を得る。次に治療部位の位置決めを行うためにX線撮影を行うX線位置決め装置を用い、前記情報を基に治療部位近傍のX線撮影を行う。そして、これにより得られたX線透視像をモニタしながら治療部位の中心をX線位置決め装置の位置決め中心（回転中心）になるように寝台の天板の高さと位置を設定する。そして、X線透視像を見ながらX線位置決め装置の

2組のワイヤーコリメータを治療部位の大きさ、即ち放射線を照射して治療する領域に設定すると共に、確認のためにX線撮影を行う。また、放射線の変わりに照射野ランプを点灯させ、ワイヤーコリメータの開度限定される体表面上の投影図を基に、治療部位に対応する体表面上にマーキングする。こうして、治療部位の位置決めが行われる。

【0003】次いで、X線位置決め装置のワイヤーコリメータの開度値と放射線治療装置の絞りの開度値を同一にする。このとき、放射線治療装置の照射野ランプを点灯させ、絞りにより限定される被検体表面上の投影図とマーキング位置とが一致しているか否かを目視により確認することができる。そして、位置決め終了後、放射線治療装置により治療を行う。

【0004】通常、断層像撮影装置、X線位置決め装置および放射線治療装置は、別々の部屋に設置されており、被検体は各装置で診断あるいは治療を受けるためには各装置の部屋に行き、その装置の寝台の天板に乗降する必要がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の放射線治療では、被検体表面上のマーキング位置を基準にして放射線を照射するが、被検体の移動および各装置の寝台の寝台上への乗降によって、体内臓器が移動するため、体内臓器周辺では被検体表面上のマーキング位置と実際の治療部位の位置関係がずれ、放射線を正確に治療部位に照射することは非情に難しい。

【0006】さらに、天板の構造、剛性および材質は各装置で異なっているため、被検体載置時の天板の撓み量も異なる。この天板の撓み量の違いから、位置決めした位置に正確に放射線を照射できない可能性がある。

【0007】このように、各装置を別々の部屋に設置し、被検体が移動して各装置の寝台の天板に乗降する場合には、治療部位の移動および各装置の寝台の天板の被検体載置時の撓み量の違い等により正確な位置決めが非情に困難であり、結果として治療部位のみに正確に放射線を照射することができない可能性がある。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、被検体の治療部位に正確に位置決めして放射線を照射することが可能な放射線治療システムを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、基準面に対し平行方向に回動可能に支持される寝台と、この寝台の近傍に配置され寝台上的被検体の治療部位を撮影し得るイメージング装置と、前記寝台上的被検体の治療部位を確認し得る位置に配置され、イメージング装置により得られた撮影像から前記寝台上的被検体の治療部位を位置決めする位置決め装置と、前記寝台上的被検体の治療部位に放射線を照射し得る位置に配

置され、前記位置決め装置により位置決めされた治療部位に対して放射線を照射して治療を行う放射線治療装置とを有することを要旨とする。

【0010】本発明の放射線治療システムにあっては、イメージング装置は、基準面に対し平行方向、例えば水平方向に回動可能な寝台の周囲の適宜の位置、具体的には寝台近傍の被検体の治療部位を撮影し得る位置に配置され、前記寝台上の被検体の治療部位を撮影し、位置決め装置は、前記寝台の周囲の適宜の位置、具体的には寝台上の被検体の治療部位を確認し得る位置に配置され、前記イメージング装置により得られた撮影像から前記寝台上の被検体の治療部位を決定し、かつ、該位置決め中心の高さが前記イメージング装置の撮影中心の高さと同10 一となるように設置されており、放射線治療装置は、前記寝台の周囲に適宜の位置、具体的には寝台上の被検体の治療部位に放射線を照射し得る位置に配置され、前記位置決め装置により決定された治療部位に対し、放射線を照射して治療を行い、かつ、該治療中心の高さが前記イメージング装置の撮影中心の高さと同10 一となるように設置されており、また前記寝台をそれぞれの装置で共用するようにしているので、被検体の治療部位に正確に位置決めして放射線を照射することが可能となる。

【0011】また、前記寝台の設置位置を検出する検出手段を有し、前記イメージング装置と前記位置決め装置と前記放射線治療装置の内、前記検出手段で検出された前記寝台の設置位置に対応する装置以外の装置の動作を停止させる安全装置を有するように構成しても良い。

【0012】なお、前記位置決め装置は、該位置決めの際の位置決め中心の位置の基準面に対する高さを前記イメージング装置の撮影中心の高さと同10 一し、また前記放射線治療装置は、該治療中心の基準面に対する高さを前記イメージング装置の撮影中心の基準面に対する高さと同10 一とするようにしてもよい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明に係る放射線治療システムの一実施形態を示した斜視図、図2はその上面図、図3はその側面図である。

【0014】図1乃至図3に示すように、本実施形態の放射線治療システム1は、寝台10と、イメージング装置としてのX線CT装置30と、位置決め装置としてのX線位置決め装置50と、放射線治療装置70と、安全装置としてのインタロック装置（図示せず）とを有する。尚、これら寝台10、X線CT装置30、X線位置決め装置50および放射線治療装置70は同室内に設置される。

【0015】寝台10は、被検体が載置される天板11を有し、図3の矢印Aのように天板11を上下させる天板上下動、図2の矢印Bのように天板11をその長手方向に対し直交する方向に移動させる天板左右動、図3の

矢印Cのように天板11をその長手方向に移動させる天板前後動、図2の矢印Dのように寝台10の支柱を中心にして寝台10全体を基準面、例えば床面（水平面）に対し平行な面と同一方向に回転させる支柱回転、図2の矢印Dのように天板延出方向の所定の位置を中心にして寝台10全体を回転させるアイソセントリック回転を行うことができる。また、寝台10内には図4に示すようなインタロック装置80を有する。

【0016】X線CT装置30は、X線を発生するX線発生源と、被検体を透過したX線を検出する検出器等を有する架台31を有し、被検体の治療部位を含む近傍の断層像を得る。また、X線CT装置30は、寝台10を共用する。

【0017】X線位置決め装置50は、X線を発生するX線発生部51と、被検体を透過したX線を光学像に変換するイメージインテンシファイア53と、X線発生部51イメージインテンシファイア53を回動可能に支持する支持部55とを有し、治療部位決定のためのX線透視像を得る。次に、この得られたX線透視像から治療部位の位置決めを行うと共に、治療部位の中心を決定し、さらにこの決定された位置決め中心をもとにX線位置決め装置50を該位置決め中心の基準面に対する高さが、X線CT装置30の撮影中心の基準面に対する高さと同10 一となるように設置する。さらに、X線位置決め装置50は、寝台10を共用し、X線CT装置30に対し、寝台10の支柱回転の中心を基準にして、例えば90度の位置に設置される。

【0018】放射線治療装置70は、放射線を治療部位に対して照射する放射線発生部71と、放射線発生部71を治療部位を中心にして回転させる回転部73とを有し、治療部位に対して放射線を照射する。また、放射線治療装置70は、該治療中心の高さがX線CT装置30の撮像中心の基準面に対する高さと同10 一となるように設置される。さらに、放射線治療装置70は、寝台10を共用し、X線位置決め装置50に対し、寝台10の支柱回転の中心を基準にして略90度の位置（X線CT装置30に対し、寝台10の支柱回転の中心を基準にして略180度の位置）に設置される。

【0019】インタロック装置80は、図4に示すように、3つのマイクロスイッチ81a、81b、81cと、6つのインバータ回路83a、83b、83c、85a、85b、85cと、3つのAND回路87a、87b、87cとを有し、寝台10が設置されている装置を除く装置からのX線または放射線の発生を防止する。

【0020】尚、X線位置決め装置50の位置決め中心の基準面に対する高さ、放射線治療装置の治療中心の基準面に対する高さは、X線CT装置30の撮影中心の基準面に対する高さが同一となるようにそれぞれ設置するが、実際には、その高さが一番高い装置に他の装置を合わせるようにする。ここでは、放射線治療装置70

の治療中心の高さ一番高いので、その高さにX線CT装置30の撮影中心とX線位置決め装置50の位置決め中心の高さ合わせる。この高さ合わせは、例えば高さ合わせ用の台をX線位置決め装置50と放射線治療装置70の下にそれぞれ設置することにより行う。

【0021】次に、本実施形態の放射線治療システム1の動作を説明する。まず、X線CT装置30を用いて被検体の治療部位を含む近傍の断層像を得るために、寝台10を支柱回転させてX線CT装置30側に設置させる(図2に示す位置から180度支柱回転させて設置させる)。この状態でX線CT装置30により、被検体の治療部位を含む近傍の断層像を得る。操作者は、この断層像を基にして治療部位の位置、大きさ、体表面上からの深さ等を求める。

【0022】次いで、寝台10を支柱回転させてX線位置決め装置50側に設置させる。この状態で操作者は、前記断層像から求められた治療部位の位置、大きさ、体表面上からの深さ等を基に、治療部位近傍のX線透視像をX線位置決め装置50を用いて得る。尚、このとき、治療部位の位置等を正確に決定するために支持部55を

【0023】操作者は、このX線透視像を見ながら、X線発生部51に設けられ、平行の2対のワイヤを交差させて井型にしたワイヤコリメータの開度(前記平行の2対のワイヤが交差している部分)を調整し、治療部位、即ち放射線照射範囲に設定する。そして、操作者は、このワイヤコリメータの開度を記録すると共に、X線発生を停止し、X線発生部51に設けられた照射野ランプを点灯させ、被検体の体表面上に投影されたワイヤコリメータに合わせて、前記体表面上にマーキングする。

【0024】次いで、寝台10を支柱回転させて放射線治療装置70側に設置させる。そして、操作者は、放射線治療装置70の放射線照射野を限定する絞りを前記ワイヤコリメータの開度に基づいて設定する。さらに、放射線治療装置70の放射線発生部71に設けられた照射野ランプを点灯し、体表面上に光照射野を投影して対表面上のマーキングとの一致を確認する。これにより、X線CT装置30とX線位置決め装置50を用いて決定された放射線照射範囲を放射線治療装置70に正確に設定することができる。この状態で、放射線治療装置70から放射線を照射して治療を行う。

【0025】次に、インタロック装置80の動作を図4を用いて説明する。寝台10内に設けられているマイクロスイッチ81a、81b、81cは、寝台10がそれぞれX線CT装置30、X線位置決め装置50、放射線治療装置70の各位置に設定された時に動作し、接点c1と接点c2が導通する。また、接点c1はアース電位に接続され、接点c2はインバータ回路83a、83b、83cに接続され、接点c3はインバータ回路85a、85b、85cに接続されている。さらに、インバ

ータ回路83aの出力側はAND回路87bとAND回路87cに接続され、インバータ回路83bの出力側はAND回路87aとAND回路87cに接続され、インバータ回路83cの出力側bはAND回路87aとAND回路87bに接続され、インバータ回路85a、85b、85cの出力側は、AND回路87a、87b、87cにそれぞれ接続されている。さらに、AND回路87aにはX線CT装置30のX線発生許可信号の送信線が接続され、AND回路87bにはX線位置決め装置50のX線発生許可信号の送信線が接続され、AND回路87cには放射線治療装置70の放射線発生許可信号の送信線が接続されている。さらに、AND回路87a、87b、87cの出力側は、それぞれの装置のX線発生信号または放射線発生信号としてそれぞれの装置に接続されている。

【0026】例えば、寝台10がX線CT装置30に設定されると、図4に示すようにマイクロスイッチ83aの接点c1は、接点c3と導通し、インバータ回路85aの入力はローレベル、出力はハイレベル、即ちAND回路87aの入力の1つはハイレベルになる。

【0027】このとき、マイクロスイッチ83b、83cは、動作していないのでそれぞれの接点c1は接点c2と導通したままである。このため、インバータ回路83b、83cを介してAND回路87aに入力される信号はハイレベルのままである。

【0028】この状態で、X線CT装置30からX線発生許可信号(ハイレベル)が出力されると、AND回路87aの入力の残り1つはハイレベルになり、AND回路87aの4入力は全てハイレベルになる。このため、AND回路87aからX線発生信号(ハイレベル)が出力され、X線CT装置30はX線を発生(曝射)することができる。

【0029】このとき、マイクロスイッチ83b、83cの接点c1は接点c2と導通したままであるので、AND回路87b、87cのそれぞれ4つの入力の内、2つはローレベル、1つはハイレベルのままであり、X線位置決め装置50のX線発生信号および放射線治療装置70の放射線発生信号は出力されず、X線位置決め装置50からX線、放射線治療装置70から放射線を発生することができない。このため、寝台10が設置された装置以外からのX線曝射または放射線照射を防止することができる。

【0030】このように、本実施形態の放射線治療システム1では、1つの寝台10を共用するように、X線CT装置30の撮影中心の基準面に対する高さ、X線位置決め装置50の位置決め中心の基準面に対する高さ、放射線治療装置70の治療中心の基準面に対する高さを同一にさせてX線CT装置30とX線位置決め装置50と放射線治療装置70とを例えば寝台10の周囲の所定の位置に設置しているので、被検体の移動および寝

台10への昇降が無くなり、被検体の治療部位に正確に位置決めして放射線を照射することが可能となる。

【0031】尚、本実施形態の放射線治療システム1では、イメージング装置として、X線CT装置30を用いたが、本発明はこれに限定されることなく、MRI装置等の他のイメージング装置を用いても良い。また、装置の台数も本実施形態の放射線治療システム1の3台に限定されず、3台以上の装置を用いても良い。さらに、装置の設置位置も本実施形態の放射線治療システム1に限定されず、撮影中心の高さと位置決め中心の高さと治療中心の高さとが同一で、寝台10を共用し、それぞれの装置に影響を及ぼさないように設置すれば、いずれの位置に設置しても良い。

【0032】さらに、本実施形態の放射線治療システム1のインタロック装置80は、マイクロスイッチ81a、81b、81cと、インバータ回路83a、83b、83c、85a、85b、85cと、AND回路87a、87b、87cとから構成されるが、他の構成としても良い。

【0033】さらに、各装置間をオンラインで接続し、各装置のデータに基づき、他の装置の条件を設定するようにしても良い。例えば、本実施形態の放射線治療システム1の場合、X線位置決め装置50のワイヤコリメータの開度が決定されると放射線治療装置70の絞りも設定されるように構成する。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、イメージング装置と位置決め装置と放射線治療装置とを1つの寝台を共用するように設置しているので、被検体の移動お\*

\*よび寝台への昇降が無くなり、被検体の治療部位に正確に位置決めして放射線を照射することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る放射線治療システムの一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示した放射線治療システムの上面図である。

【図3】図1に示した放射線治療システムの側面図である。

【図4】図1に示した放射線治療システムの寝台に設けられるインタロック装置を示した図である。

【符号の説明】

1 放射線治療システム

10 寝台

11 天板

30 X線CT装置

31 架台

50 X線位置決め装置

51 X線発生部

53 イメージインテンシファイア

55 支持部

70 放射線治療装置

71 放射線発生部

73 回転部

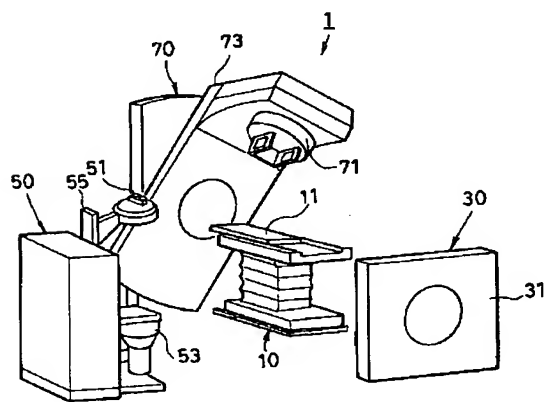
80 インタロック装置

81a、81b、81c マイクロスイッチ

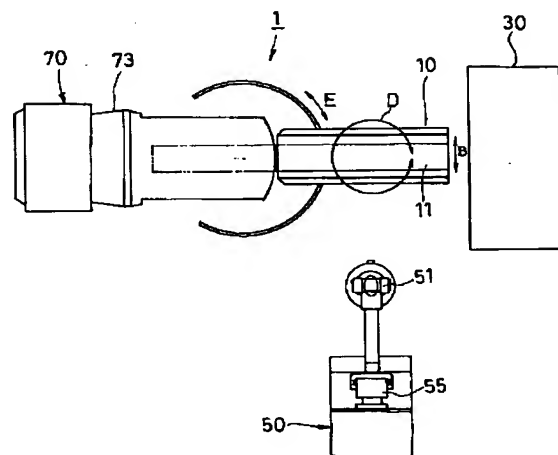
83a、83b、83c、85a、85b、85c インバータ回路

87a、87b、87c AND回路

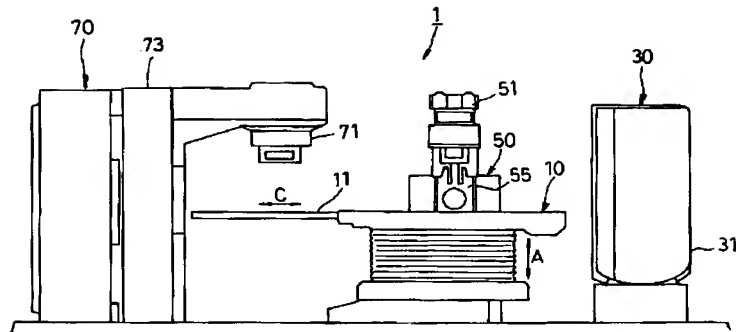
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

